

Publiceringsår 2017

# Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik



Kvalitetsgranskning 2017

Diarienummer: 40-2016:211

Foto: MostPhotos

## Innehållsförteckning

<b>Förord</b> .....	<b>4</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
Viktigaste iakttagelserna.....	5
Skolinspektionens bedömningar.....	6
<b>Inledning</b> .....	<b>7</b>
Bakgrund .....	7
Syfte.....	8
Genomförande .....	9
<b>Kvalitetsgranskningens resultat</b> .....	<b>10</b>
Förskolornas arbete med matematik .....	10
Förskolornas arbete med naturvetenskap.....	11
Förskolornas arbete med teknik.....	13
<b>Skolinspektionens bedömningar</b> .....	<b>15</b>
Förskolornas arbete med matematik .....	15
Förskolornas arbete med naturvetenskap.....	15
Förskolornas arbete med teknik.....	15
Kvaliteten varierar – tänkbara förklaringar .....	16
<b>Avslutande diskussion</b> .....	<b>17</b>
Undervisningen är inte likvärdig .....	17
Målområdena behöver vara en del av det systematiska kvalitetsarbetet .....	17
Vad kännetecknar förskolor med goda arbetsätt?.....	18
Tänkbara förklaringar .....	18
Grunden för ett livslångt lärande.....	18
<b>Referenser för projektet</b> .....	<b>19</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>21</b>



## Förord

Skolinspektionen har i uppdrag att granska kvaliteten i sådan utbildning och pedagogisk verksamhet som står under myndighetens tillsyn. Kvalitetsgranskning innebär en detaljerad och systematisk undersökning av verksamhetens kvalitet inom ett avgränsat område, i förhållande till nationella mål och riktlinjer. Utgångspunkten är alla barns och elevers lika rätt till en god utbildning i en trygg miljö.

Huvudsyftet med en kvalitetsgranskning är att bidra till utveckling. Granskningen gör tydligt vad som behöver förbättras för att i högre grad nå målen för verksamheten inom det aktuella området. Syftet är även att beskriva väl fungerande inslag och att visa på framgångsfaktorer.

Skolinspektionens iakttagelser, analyser och bedömningar redovisas dels i form av enskilda beslut till de granskade förskolorna och dess huvudmän, dels i en övergripande och sammanfattande rapport. Genom beskrivningar av viktiga kvalitetsaspekter inom granskningsområdet, avser rapporten att ge ett utvecklingsstöd även för förskolor som inte har granskats.

Iakttagelserna och slutsatserna i denna rapport gäller de 22 förskolor<sup>1</sup> som granskats och avser därmed inte att ge en lägesbild på nationell nivå.

Granskningen som redovisas är en av flera granskningar som Skolinspektionen genomför inom ramen för regeringens uppdrag att under åren 2015-2017 granska förskolornas kvalitet och måluppfyllelse. Projektledare för kvalitetsgranskningen har varit Jenny Bergman, Skolinspektionen i Göteborg.

Stockholm 2017

Helén Ängmo

Generaldirektör

---

<sup>1</sup> I bilaga 1 anges de förskolor som ingått i kvalitetsgranskningen

## Sammanfattning

Skolinspektionen har genomfört en kvalitetsgranskning av hur förskolan arbetar med att stimulera och utveckla barnens lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik. Kvalitetsgranskningen utgår från följande frågeställningar:

- Hur arbetar förskolan med att stimulera och utmana barnens lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik?
  - Integreras matematik, naturvetenskap och teknik i förskolan så att det ingår som en del i förskolans pedagogiska uppdrag?
  - Arbetar förskolan med begreppsutveckling inom områdena matematik, naturvetenskap och teknik?
- Vilka är de tänkbara förklaringarna till att undervisningen i olika grad främjar barnens utveckling och lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik?

För 18 av de 22 förskolor som har ingått i kvalitetsgranskningen<sup>2</sup> har Skolinspektionen identifierat ett eller flera områden där förskolorna behöver utveckla arbetet för att höja kvaliteten. För flertalet av dessa förskolor gäller detta för samtliga av de granskade målområdena; matematik, naturvetenskap och teknik.

### Viktigaste iakttagelserna

Granskningen visar att det finns betydande skillnader mellan förskolor när det gäller hur utvecklat arbetet är inom matematik, naturvetenskap och teknik. På en majoritet av de granskade förskolorna omfattar undervisningen inte läroplanens samtliga strävansmål<sup>3</sup> för de aktuella målområdena, vilket begränsar barnens förutsättningar för lärande.

- För matematikens del kan denna begränsning exempelvis innebära att barnen visserligen ofta får räkna, till exempel antal närvarande barn, men att det stannar vid just räkning. Barnen ges begränsade möjligheter att utveckla grundläggande taluppfattning och förståelse för samband mellan olika matematiska begrepp. De får sällan tillfälle att resonera och problematisera utifrån ett matematiskt innehåll.
- Förskolornas arbete med naturvetenskap är till stor del inriktat mot "djur och natur". Andra områden (till exempel kemiska processer och fysikaliska fenomen) genomförs ofta i avgränsade experiment, utan koppling till de naturvetenskapliga fenomen som barnen möter i vardagen. Barnen får sällan samtala och ställa frågor om naturvetenskap, till exempel om naturens kretslopp och hur människa och natur påverkar varandra. Det är heller inte vanligt att personalen använder naturvetenskapliga begrepp i sin kommunikation med barnen.
- Förskolornas arbete med teknik till stor del är inriktat mot bygg och konstruktion. Personalen bidrar sällan med samtal och utmanande frågor som hjälper barnen att utveckla sin förmåga att bygga och konstruera. När det gäller teknik i vardagen och enkel teknik får barnen *använda* olika tekniska föremål, till exempel cyklar och vattenkranar men inte närmare *utforska* hur de fungerar.

Några av de granskade förskolorna ger barnen goda möjligheter att utvecklas och lära inom matematik, naturvetenskap och teknik. Utmärkande för undervisningen på dessa förskolor är att den genomförs utifrån läroplanens samtliga strävansmål för de aktuella målområdena. Personalen tar också vara på barnens intressen och de vardagliga situationer som spontant uppkommer, så att dessa bildar ett lärande sammanhang tillsammans med de mer planerade aktiviteterna.

<sup>2</sup> I bilaga 1 anges de förskolor som ingått i kvalitetsgranskningen

<sup>3</sup> Skolverket, (2016)

## Skolinspektionens bedömningar

Sammanfattningsvis bedömer Skolinspektionen att en majoritet av de granskade förskolorna behöver utveckla arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik – med utgångspunkt i samtliga av läroplanens strävansmål för de aktuella målområdena. Barnen ska ges möjlighet att förstå grundläggande begrepp och få utveckla sin förmåga att undersöka och utforska samt följa och föra resonemang. Skolinspektionen kan konstatera att förskolornas verksamhet annars riskerar att stanna vid ett *görande*, som inte leder till ett *lärande* hos barnen. Ett målinriktat arbets sätt behöver tillämpas i både spontana vardagsituationer och i mer planerade aktiviteter, så att matematik, naturvetenskap och teknik ingår som en del av helheten i förskolans undervisning.

Resultatet från granskningen överensstämmer i huvudsak med tidigare kvalitetsgranskningar som Skolinspektionen genomfört inom samma område.<sup>4</sup> Såväl tidigare granskningar som forskning<sup>5</sup> beskriver att det finns en osäkerhet bland förskolans personal när det gäller att arbeta med matematik, naturvetenskap och teknik. Den nu aktuella granskningen visar att på många av förskolorna anser personalen att de saknar kunskap om vad teknik i förskolan innebär. På flera förskolor uttrycker personalen en osäkerhet kring naturvetenskap och hur målområdet kan gestaltas i förskolans verksamhet. Att naturvetenskapliga och tekniska begrepp sällan används i förskolan kan därför bero på att personalen saknar kunskap om och förståelse för grundläggande naturvetenskap. En viktig framgångsfaktor för de förskolor som Skolinspektionen bedömer har ett väl fungerande arbete inom det granskade området, är att förskolechefen skapar förutsättningar för personalens arbete, exempelvis genom ett väl utvecklat kvalitetsarbete och kompetensutveckling.

Skolinspektionen redovisar i denna rapport några tänkbara och övergripande förklaringar till att undervisningen på många förskolor inte håller tillräckligt hög kvalitet i matematik, naturvetenskap och teknik. Dessa handlar främst om att det saknas ett målinriktat arbete i barngrupperna vad gäller matematik, naturvetenskap och teknik och som grund för detta ett målinriktat kvalitetsarbete under förskolechefens ledning. Det kan också handla om att personal kan uppleva att de saknar tillräcklig kunskap. Samtidigt vill Skolinspektionen understryka att det också kan finnas andra förklaringar. Utifrån denna gransknings resultat måste därför ansvariga huvudmän, förskolechefer och förskollärare ta ställning till vilka förutsättningar som – utifrån respektive ansvarsnivå – behöver skapas för varje enskild förskola och avdelning. Detta behövs för att varje barns rätt ska kunna tillgodoses – rätten att i förskolan få utveckla intresse och förståelse för matematik, naturvetenskap och teknik – och med likvärdiga förutsättningar för alla barn.

---

<sup>4</sup> Skolinspektionen, (2012; 2016)

<sup>5</sup> Bjurulf, (2008); Doverborg & Pramling Samuelsson, (2009); Hartsmar & Jönsson, (2010); Sundqvist, (2016); Larsson, (2016); Thulin, (2011)

## Inledning

I förskolan ska barnen erbjudas en god omsorg samt en verksamhet som genomförs så att den stimulerar och utmanar deras utveckling och lärande. Förskolan är det första steget i barnens utbildning och ska lägga grunden för ett livslångt lärande.<sup>6</sup>

Förskolans roll för barnens utveckling och lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik har blivit mer framträdande i samband med att läroplanen för förskolan reviderades 2012<sup>7</sup>. Den nuvarande läroplanen har – jämfört med den föregående – fler mål som syftar till att redan i tidig barndom ge barnen en grundläggande förståelse för matematik, naturvetenskap och teknik.

Att barn i förskolan får positiva erfarenheter av mötet med matematik, naturvetenskap och teknik har dessutom betydelse för hur barnen senare i livet tar sig an dessa målområden, till exempel genom intressen, studier och yrkesval.<sup>8</sup> Forskning visar att det är viktigt att barn tidigt får möjlighet att skaffa sig erfarenheter inom målområdena. Barn behöver få utveckla både intresse för teknik och få de kunskaper som behövs för att förstå omvärlden.<sup>9</sup> Även när det gäller matematik och naturvetenskap har barns tidiga erfarenheter betydelse för hur de utvecklar förståelse för dessa områden.<sup>10</sup>

Förskolans utökade uppdrag gällande matematik, naturvetenskap och teknik innebär krav på förskollärares kunskaper inom målområdena. Dock visar forskning att det finns en stor osäkerhet bland personalen i förskolan kring hur matematik, naturvetenskap och teknik kan tas uttryck i förskolan.<sup>11</sup>

## Bakgrund

### Skolinspektionens tidigare granskningar

Skolinspektionen har vid två tidigare tillfällen behandlat förskolornas arbete med matematik, naturvetenskap och teknik som ett led i andra kvalitetsgranskningar.<sup>12</sup> Nedanstående riskområden har då framkommit:

- Det fanns en osäkerhet bland förskolepersonalen kring framför allt arbetet med naturvetenskap och teknik.
- Läroplanens samtliga strävånmål för de aktuella målområdena gavs inte utrymme i undervisningen<sup>13</sup> och barnens möjligheter till utveckling och lärande begränsades därmed. Som exempel kan nämnas att arbete med naturvetenskap till stor del handlade om skogspromenader och lärande om djur och växter. Arbete med teknik inriktades främst mot bygg- och konstruktionslekar. Inom matematik arbetade förskolorna huvudsakligen med att räkna antal och benämna geometriska figurer.
- Personalen missade ofta att ta tillvara spontant uppkomna situationer för lärande och naturvetenskap och teknik främst genomfördes som avgränsade aktiviteter.

---

<sup>6</sup> Skolverket, (2016)

<sup>7</sup> Se ovan

<sup>8</sup> SOU 2010:28, SOU 2004:17

<sup>9</sup> Bjurulf, (2013), s. 13

<sup>10</sup> Thulin, (2011); Sundberg & Ottander, (2013); Wernberg, Larsson & Riesbeck, (2010).

<sup>11</sup> Bjurulf, (2008); Doverborg & Pramling Samuelsson, (2009); Hartsmar & Jönsson, (2010); Sundqvist, (2016); Larsson, (2016); Thulin, (2011)

<sup>12</sup> Skolinspektionen, (2012; 2016)

<sup>13</sup> Skollagen (2010:800, 1 kap 3 §) definierar undervisning som "sådana målstyrda processer som under ledning av lärare eller förskollärare syftar till utveckling och lärande genom inhämtande av kunskaper och värden"

## Forskning

Doverborg och Pramling Samuelsson konstaterar att barn tidigt kan lära sig matematik, förutsatt att matematiken är del av vardagliga situationer och att pedagogerna visar på mångfalden av sätt att se på och lösa problem.<sup>14</sup> Författarna konstaterar att förskolan ofta arbetar med matematik i vardagssituationer, men att det är få pedagoger som ser matematik som en helhet. I förskolan tenderar fokus att ligga på konkret laborerande med material men det saknas strategier för hur laborationerna ska leda till att barnen utvecklar en förståelse av matematiska begrepp. Doverborg och Pramling Samuelsson menar att det kan finnas ett motstånd vad gäller att arbeta systematiskt med matematik mot bakgrund av att pedagogerna saknar tilltro till sin egen förmåga. Författarna betonar vikten av att förskollärarna har kunskap om vad grundläggande matematik är och att de också organiserar och skapar tillfällen där barnen utmanas inom det matematiska området.

Doverborg och Pramling Samuelsson understryker vikten av, utöver goda strukturella betingelser, en medveten pedagogik och ett intresse för matematik bland personalen för att en god lärmiljö ska uppstå. Författarna menar att många som arbetar med små barn i förskolan har egna negativa erfarenheter av matematik från sin uppväxt, vilket påverkar deras arbete med att utmana barnens matematiklärande i förskolan. De fann i sin studie att en del förskollärare betraktade matematik som något tråkigt, vilket fick till konsekvens att personalen i förskolan "lindade in" matematiken i något annat innehåll, för att barnen inte skulle veta att de lärde sig matematik. Doverborg och Pramling Samuelsson konstaterar att om strategier för ett målstyrt arbete med matematik saknas och självtilliten bland personalen är låg, är det svårt att få verksamheten att leva upp till målen i läroplanen.

Skillnaden mellan naturvetenskap och teknik kan kort beskrivas som att teknik är något som människan skapat för att lösa problem eller tillfredsställa behov, medan naturvetenskapen handlar om att förklara fenomen i naturen. I praktiken arbetar förskolor ofta integrerat med dessa områden. Thulin som undersökt hur förskolan tar sig an kunskapsområdet naturvetenskap finner bland annat att personalen bemöter barnens frågor med ett språk och med begrepp som inte är naturvetenskapens, vilket hon tolkar som en brist i ämneskunskaper hos lärarna.<sup>15</sup>

Elfström med flera diskuterar hur förskollärare och övrig personal i förskolan kan arbeta med barns naturvetenskapliga utforskande.<sup>16</sup> Författarna menar att små barns till synes planlösa handlande ofta ingår i ett tålmodigt utforskande, även om det inte för den vuxne först ter sig så. Det krävs att personalen tar sig tid att aktivt observera och lyssna. Avgörande för utforskandets ämnesmässiga djup är också att förskolepersonalen är tillräckligt kunnig inom ämnesområdet för att ställa fruktbara frågor och leda utforskandet vidare mot det som är undersökningsbart och naturvetenskapligt relevant.

Forskning kring förskolors arbete med teknikområdet visar att det precis som med naturvetenskap finns ett motstånd bland förskolepersonal att ta sig an området. Bjurulf som forskat om barn och teknik, poängterar att om förskolan kan lyfta tekniken och fånga barns intresse för teknik tidigt, så kan det inte bara skapa intresse för teknik i skolan utan också bidra till den tekniska utvecklingen i framtiden.<sup>17</sup>

## Syfte

Mot bakgrund av vad som ovan redovisats har Skolinspektionen valt att göra en kvalitetsgranskning av hur förskolorna arbetar med matematik, naturvetenskap och teknik. Kvalitetsgranskningens syfte har varit att granska hur förskolan ger barnen möjlighet att utveckla sina förmågor, sitt kunnande, intresse och sin förståelse för matematik, naturvetenskap och teknik. Granskningen har också varit inriktad på

<sup>14</sup> Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2009)

<sup>15</sup> Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*

<sup>16</sup> Elfström, I, m.fl. (2014). *Barn och naturvetenskap – upptäcka, utforska och lära i förskola och skola*

<sup>17</sup> Bjurulf, V. (2013). *Teknikdidaktik i förskolan*



att söka tänkbara förklaringar till att undervisningen i olika grad erbjuder barnen möjligheter till utveckling och lärande inom de tre målområdena. Kvalitetsgranskningen utgår från följande frågeställningar:

- Hur arbetar förskolan med att stimulera och utmana barnens lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik?
  - Integreras matematik, naturvetenskap och teknik i förskolan så att det ingår som en del i förskolans pedagogiska uppdrag?
  - Arbetar förskolan med begreppsutveckling inom områdena matematik, naturvetenskap och teknik?
- Vilka är de tänkbara förklaringarna till att undervisningen i olika grad främjar barnens utveckling och lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik?

## Genomförande

I denna kvalitetsgranskning har Skolinspektionen granskat 22 slumpvis utvalda förskolor i 15 kommuner. Inför besöken har de utvalda förskolorna skickat in ett urval av dokument som begärts av Skolinspektionen. Vid besök på de granskade förskolorna har intervjuer genomförts med arbetslag, förskollärare samt med förskolechef. Observationer av undervisningen har gjorts i syfte att på ett nära och direkt sätt kunna observera vad som faktiskt sker i mötet mellan barn och personal och i vilken mån personalen stimulerar och utmanar barnens lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik. För att säkerställa likvärdighet i Skolinspektionens bedömningar har gemensamma arbetsverktyg såsom observationsstöd och intervjuguider använts vid samtliga besök. Skolinspektionens iakttagelser, analyser, bedömningar samt identifierade utvecklingsområden har redovisats i form av ett verksamhetsbeslut för varje granskad förskola.

## Kvalitetsgranskningens resultat

För 18 av de 22 förskolor som ingått i granskningen har Skolinspektionen identifierat ett eller flera områden där förskolorna behöver utveckla arbetet för att höja kvaliteten. För majoriteten av dessa förskolor gäller detta samtliga målområden; matematik, naturvetenskap och teknik. I detta avsnitt presenteras de resultat som Skolinspektionen bedömer är särskilt viktiga att lyfta fram. Här redovisas också goda exempel från de förskolor som Skolinspektionen konstaterar arbetar på ett väl fungerande sätt med de aktuella målområdena.

### Förskolornas arbete med matematik

Enligt förskolans läroplan<sup>18</sup> ska förskolan sträva efter att varje barn utvecklar sin:

- förståelse för rum, form, läge och riktning och grundläggande egenskaper hos mängder, antal, ordning och talbegrepp, samt för mätning, tid och förändring,
- förmåga att använda matematik för att undersöka, reflektera över och pröva olika lösningar av egna och andras problemställningar,
- förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- matematiska förmåga att föra och följa resonemang.

### lakttagelser

#### Förskolorna arbetar med matematik i vardagen

Det är viktigt att förskolans personal synliggör matematiska aspekter för barnen och uppmärksammar dem på det matematiska innehåll som uppstår i vardagen, genom barns handlingar och i leken. Forskning visar att när vardagsmatematiken synliggörs, beskrivs, tydliggörs och undersöks vidare utvecklar barnen sitt kunnande och sina matematiska förmågor.<sup>19</sup>

Vid samtliga av de granskade förskolorna arbetar personalen med matematik i vardagliga sammanhang, oftast i spontant uppkomna situationer. Det kan handla om att samtala med barnen i rutinsituationer eller att synliggöra och sätta ord på det barnen gör. Till exempel när en frukt ska delas eller när barnen sätter på sig *två* vantar och *en* mössa.

#### Arbetet är inriktat på att räkna

Förskolans personal har en viktig roll när det gäller att hjälpa barnen att räkna, dela upp i mängder men också urskilja likheter och skillnader, som en grund för barnens utveckling av matematiskt tänkande och taluppfattning.<sup>20</sup> Denna förståelse är en förutsättning för att barnen senare ska kunna förstå innebörden i talbegrepp och hur räkneprinciperna används.

Granskningen visar att på flertalet förskolor arbetar man främst med att räkna antal. Vanligt förekommande är att vid "samlingar" räkna hur många barn som är närvarande respektive frånvarande den aktuella dagen. Det primära förefaller vara att barnen ska ramsräkna och på så sätt lära sig talraden. Mer sällan görs barnen uppmärksamma på att räkneorden anger exakt antal objekt eller på den numeriska innebörden av räkneramsan.

---

<sup>18</sup> Skolverket, (2016)

<sup>19</sup> Reis, (2011).

<sup>20</sup> Björklund, (2012).

På några av de granskade förskolorna arbetar dock personalen på ett sätt som ger barnen möjlighet att utveckla sitt tänkande och taluppfattning. Personalen samtalar och resonerar med barnen om exempelvis talbegrepp, antal och ordning. Ett exempel på detta är när en vuxen och några barn samtalar om *hur man räknar*. Den vuxne och barnen turas om att räkna hur många fingrar barnen håller upp, ett av barnen räknar: *1, 2, 3, 4, 5, 6* varpå den vuxne svarar: *Ja, den sista siffran man säger blir antalet*. Att illustrera antal av något med hjälp av stapeldiagram förekommer också på några förskolor. På en annan förskola ger personalen som exempel att de i en aktivitet tillsammans med barnen räknat antalet bilar de såg under 15 minuter och noterat deras olika färger genom att lägga en sten på ett färgat papper för varje bil med samma färg som passerade.

### Arbetet är inriktat på att benämna

Forskning visar att för att barnen ska få möjlighet att utveckla förståelse för olika matematiska begrepp och sambanden mellan dessa, är det viktigt att de exempelvis får jämföra olika begrepp med varandra. Personalen kan på så sätt hjälpa barnen att förstå de olika begreppens innebörd.<sup>21</sup> Att förstå variationer, skillnader och likheter är en viktig del av matematiken.

Granskningen visar att personalen vid de flesta förskolor lägger störst vikt vid att använda rätt begrepp, till exempel att man säger *en cirkel* istället för *en rund ring*. Det är betydligt mindre vanligt att barnen får arbeta med att undersöka matematiska begrepp och samband mellan olika begrepp.

På några av de granskade förskolorna får barnen emellertid möjlighet att undersöka samband mellan begrepp och jämföra begrepp. Som exempel kan nämnas en matsituation där flera barn jämför sina bestick med varandra. *Titta, jag fick en stor kniv*, säger ett av barnen. En vuxen frågar: *Ja, vad är det för skillnad mellan din och min kniv?* Barnet konstaterar: *Mm, min kniv är lite längre än din* och den vuxne svarar: *Ja, min kniv är inte lika lång som din*. Barnen och den vuxne fortsätter sedan att jämföra andra bestick: *Ska vi mäta och jämföra gafflarna också?*

Mer sällan förekommer att förskolorna använder matematik för problemlösning och resonemang. Dock visar granskningen på några goda exempel. På en förskola berättar personalen att de har en adventskalender där barnen varje dag får olika *matteuppdrag* som innebär att de får undersöka och reflektera över olika problemlösningar. Skolinspektionens observationer visar vid ett tillfälle att ett av uppdragen gäller att undersöka hur många steg det är till ytterdörren. Barnen resonerar tillsammans om hur de kan lösa uppgiften, några tar en *meterpinne* och mäter avståndet till ytterdörren medan andra barn räknar hur många steg det är dit. Personalen resonerar sedan tillsammans med barnen om exempelvis skillnaden mellan steg och meter och skillnaden i steglängd mellan olika personer.

## Förskolornas arbete med naturvetenskap

Enligt förskolans läroplan<sup>22</sup> ska förskolan sträva efter att varje barn utvecklar:

- intresse och förståelse för naturens olika kretslopp och för hur människor, natur och samhälle påverkar varandra,
- sin förståelse för naturvetenskap och samband i naturen liksom sitt kunnande om växter och djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen,
- sin förmåga att urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap.

<sup>21</sup> Lundström, (2015).

<sup>22</sup> Skolverket, (2016)

## lakttagelser

### Begränsat innehåll och avgränsade aktiviteter

Granskningen visar att på flertalet förskolor inriktas arbetet med naturvetenskap främst mot "djur och natur". Verksamheten bedrivs då framförallt på förskolans gård eller i ett närliggande naturområde. Det huvudsakliga syftet verkar vara att skapa intresse för "djur och natur" samt att ge barnen positiva upplevelser. På några förskolor arbetar man dock mer medvetet för att utveckla barnens förståelse för exempelvis naturens olika kretslopp och hur människor påverkar och påverkas av detta. Som exempel kan nämnas en förskola där man odlar mycket och personalen vinnlägger sig om att barnen ska få möjlighet att iaktta och förstå hela odlingscykeln från frö till växt och till frö igen.

De flesta förskolor arbetar med experiment, om än i varierande omfattning. Det vanligaste är att experimenten behandlar friktion, kraft, fart, flytkraft samt is/snö/vatten. Granskningen visar att experimenten tenderar att bli något som "bockas av" och genomförs som isolerade aktiviteter – utan ett genomtänkt och tydligt syfte eller koppling till de naturvetenskapliga fenomen som barnen möter i vardagen.

Några få förskolor arbetar på ett sådant sätt att barnen kan bekanta sig med experiment, ibland under en längre period, och genom dessa utveckla en förståelse för olika processer eller fenomen. Som exempel kan nämnas en förskola där personalen ger barnen utrymme att experimentera på egen hand. Även personalen iscensätter experiment, som så långt möjligt är anknyter till olika fenomen som barnen visar intresse för. Under experimenten förs samtal mellan barnen och de vuxna om vad som "händer" och vad det kan bero på.

Inom det naturvetenskapliga arbetssättet är det en betydelsefull kompetens att kunna formulera frågor. Forskning visar att förskolans personal med hjälp av produktiva frågor<sup>23</sup> kan sätta igång tankar hos barnen och uppmuntra till observationer och undersökningar.<sup>24</sup> Personalen kan också genom sina frågor rikta barns uppmärksamhet åt ett visst håll.<sup>25</sup> Det är även viktigt att personalen uppmärksammar och tar tillvara barnens frågor och funderingar, till exempel genom att vägleda barnen i hur de kan ta reda på svaret på en fråga. Barnens frågor och funderingar kan ses som ett sätt för dem att uttrycka sina erfarenheter. Granskningen visar att det är ganska vanligt att personalen lämnar barnens frågor därhän med ett kort svar, *vad tror du själv?*

Skolinspektionens observationer visar några enstaka exempel på hur personalen med hjälp av frågor stimulerar barnens tänkande. Som exempel kan nämnas en förskola där personal och barn arbetar med fart och friktion. Pappersrör och bilar används för att prova hur acceleration och fart ändras utifrån hur lutningen av rören förändras. Barnen uppmuntras att resonera, prova och komma med olika teorier och frågor. Under aktiviteten ställer personalen också undersökande och utmanande frågor till barnen.

### Personal upplever osäkerhet

Det finns förskolor där personalen betonar vikten av att använda rätt naturvetenskapliga begrepp, till exempel friktion, tyngdkraft och densitet, men det är inte vanligt förekommande. På några förskolor framkommer att personalen anser att de behöver använda sig av rätt begrepp i betydligt större omfattning än de gör men att de saknar kunskap.

<sup>23</sup> De produktiva frågorna kan delas in i fyra kategorier: **uppmärksamhetsfrågor**; vilka matrester har hamnat i komposten?, **räkna och mäta-frågor**; hur många sorters småkryp finns det i komposten?, **jämförelsefrågor**; är det samma sorters kryp i komposten som i en lövhög? samt **vad händer om-frågor**; vad händer om man lägger kompostmaterialet i en tät plastpåse?

<sup>24</sup> Ideland och Malmberg, (2010).

<sup>25</sup> Thulin, (2011).

På flera förskolor beskriver personalen också en osäkerhet kring naturvetenskap och hur målområdet kan gestaltas i förskolans verksamhet. På en förskola uttrycks det som att *naturvetenskap låter allvarligt, det låter som något man arbetar med i mellanstadiet*.

## Förskolornas arbete med teknik

Enligt förskolans läroplan<sup>26</sup> ska förskolan sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att:

- urskilja teknik i vardagen och utforska hur enkel teknik fungerar
- bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika tekniker, material och redskap.

## lakttagelser

### Vardagstekniken används men utforskas inte

Cykel, gunga, strömbrytare, vattenkranar, digitala verktyg och olika leksaker (elektriska eller mekaniska) är exempel på föremål som barnet möter i sin vardag på förskolan. De är också exempel på tekniska lösningar som människan utvecklat för att uppfylla ett visst behov, och som fyller en viss funktion. Forskning visar att förskolepersonalens uppgift kan vara att uppmärksamma barnen på att det finns olika varianter av vart och ett av dessa föremål (exempelvis olika sorters cyklar) och rikta barnens uppmärksamhet mot olika tekniska lösningar.<sup>27</sup> Om barnen i förskolan får använda exempelvis surfplattor på ett *medvetet* sätt kan det enligt forskning också vara ett sätt att ge barnen möjlighet att utforska och använda befintlig teknik.<sup>28</sup>

Vid de granskade förskolorna är det vanligt att personalen som exempel på enkel teknik i förskolan, hänvisar till att barnen får *använda* teknik; tända och släcka en lampa, klippa med en sax, dra upp en dragkedja, tvätta händerna eller köra något i en skottkärra. Den digitala tekniken används i första hand som ett arbetsredskap för att ta reda på saker som barnen undrar över, till exempel leta efter fakta om djur, eller som verktyg för dokumentation i verksamheten. Personalen lägger alltså främst vikt vid själva användandet – inte *urskiljandet och utforskandet* av hur vardagsteknik fungerar. Granskningen visar att det vid flertalet förskolor förekommer situationer, både planerade och spontant uppkomna, där personalen inte tar vara på tillfällena att erbjuda barnen möjlighet att utveckla sin förmåga att urskilja enkel teknik i vardagen och utforska hur den fungerar.

På några av de granskade förskolorna har det också framkommit goda exempel på hur barnen får utforska enkel teknik i vardagen. På en förskola får barnen undersöka olika tekniska system, bland annat elsystem samt vatten- och avloppssystem. *Hur det kommer sig att vi kan tända och släcka lampor, hur kommer vatten ur kranen och hur fungerar spolningsfunktionen på toaletten?* På en annan förskola letar barnen efter gångjärn på olika ställen och utforskar hur de fungerar. Arbetet startade med en fundering över hur det kommer sig att dörren kan öppnas och stängas. Liknande exempel handlar om att barnen får undersöka hur olika typer av telefoner fungerar eller plocka isär och undersöka kulspetspennor. Dessa exempel visar hur barnen får möjlighet att identifiera och känna igen tekniska lösningar, och olika varianter av dem, som de möter i sin vardag. De får också utforska hur tekniken närmare fungerar och kan användas. I detta arbete använder personalen både vardagliga situationer och mer planerade aktiviteter för att stimulera och utmana barnens intresse för teknik. Personalen deltar aktivt, både i resonemang och i det praktiska arbetet.

<sup>26</sup> Skolverket, (2016).

<sup>27</sup> Bjurulf, (2013).

<sup>28</sup> Bjurulf, (2013).



### Bygg- och konstruktionslekar utan personalens stöd

Personalen hänvisar ofta till bygg och konstruktion när de ska beskriva hur de stimulerar och utmanar barnens intresse för teknik. Skolinspektionens observationer visar att bygg- och konstruktionslekar är vanligt förekommande. Olika typer av material finns att tillgå på förskolorna. Det kan handla om klossar, lego och kaplastavar ("små brädor") men också om återvinningsmaterial av olika slag. Granskningen visar att barnen relativt ofta leker bygg- och konstruktionslekar utan att personalen är närvarande i leken. Eller att personalen är närvarande men utan att använda sig av möjligheten att resonera med barnen till exempel om hur de kan bygga något för att det ska bli stabilt och hållfast. Forskning visar att det är viktigt att personalen är närvarande för att uppmuntra barnen att testa och förbättra sina konstruktioner. Det kan också handla om att barn tillsammans med personalen får undersöka redan befintliga konstruktioner för att få idéer om hur de själva kan göra.<sup>29</sup>

Granskningen visar flera goda exempel på hur personalen aktivt bidrar till att barnen genom bygg- och konstruktionslek kan utveckla sin förmåga att bygga, skapa och konstruera med olika tekniker och material. På en förskola får barnen utforska olika tekniska lösningar för att sammanfoga material på olika sätt, exempelvis genom att använda olika sorters lim, tejp, gem och häftapparat. Personalen uppmärksammar och resonerar med barnen om vilken metod som passar bäst. På en annan förskola använder man sig av återvinningsmaterial för att bygga en "kulbana" av PET-flaskor, kartong och tejp. När bygget är klart testas "kulbanan" genom att barnen en i taget får stoppa ner en kula och följa kulans väg genom banan. Sedan diskuterar barn och personal hur banan fungerade och varför det blev som det blev. På ytterligare en förskola har man under en längre tid arbetat med sagan *De tre små grisarna*. Barnen får bygga tre olika hus av halm, pinnar och tegelstenar och sedan undersöka vilket som är mest stabilt och hållbart, bland annat genom att blåsa på husen. Dessa exempel visar att barnen får hjälp av de vuxna med att värdera olika tekniker och material.

### Personalen upplever osäkerhet

Att personalen i förskolan använder sig av tekniska begrepp samt ordet teknik, är viktigt för att barnen ska kunna urskilja vad som är teknik i deras omgivning.<sup>30</sup> Förskolans personal behöver därför själva vara medvetna om den teknik som omger barnen och känna till innebörden av olika tekniska begrepp.

På många av de granskade förskolorna uppger personalen att de saknar kunskap om vad teknik innebär i förskolan. Vidare att det är svårt att veta vad som är enkel teknik i vardagen och innebörden av tekniska begrepp.

---

<sup>29</sup> Bjurulf, (2013).

<sup>30</sup> Bjurulf, (2013).

## Skolinspektionens bedömningar

### Förskolornas arbete med matematik

Skolinspektionen bedömer att på flertalet av de granskade förskolorna behöver arbetet med målområdet matematik utvecklas, både vad gäller innehåll och arbetssätt. Granskningen visar att arbete med matematik framför allt sker i spontant uppkomna situationer. Skolinspektionen konstaterar att om arbetet med matematik främst genomförs i spontant uppkomna situationer, kan det innebära risk för att inte alla barn i barngruppen får möjlighet att urskilja ett matematiskt innehåll i vardagliga sammanhang.

Vanligt förekommande är att barnen får räkna antal av något samt benämna med matematiska begrepp. Barnen ges däremot begränsade möjligheter att utveckla exempelvis grundläggande taluppfattning och förståelse för samband mellan olika matematiska begrepp. Detsamma gäller förmågan att resonera och problematisera utifrån ett matematiskt innehåll.

### Förskolornas arbete med naturvetenskap

Skolinspektionen bedömer att på flertalet av de granskade förskolorna behöver arbetet med målområdet naturvetenskap utvecklas, både vad gäller innehåll och arbetssätt. Granskningen visar att förskolornas arbete med naturvetenskap till stor del är inriktat mot "djur och natur".

När förskolorna arbetar med andra områden, till exempel kemiska processer och fysikaliska fenomen, sker detta ofta i avgränsade experiment. Därmed får barnen sällan möta ett utforskande arbete i de mer vardagliga sammanhang som de rör sig i. Skolinspektionen konstaterar att sådana experiment riskerar att stanna vid ett *görande*, som inte nödvändigtvis leder till ett *lärande* hos barnen. Därmed finns det också risk för att barnen går miste om en rad tillfällen att utveckla sin förståelse för till exempel enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen.

Barnens möjligheter till utveckling och lärande begränsas också genom att de sällan får samtala och ställa frågor om naturvetenskap, till exempel om naturens kretslopp och hur människa och natur påverkar varandra. Skolinspektionen konstaterar att om inte barnens frågor tas tillvara, riskerar verksamheten att missa barnens erfarenhetsvärld, intressen och drivkraft. Enligt läroplanen har förskolan ett tydligt uppdrag att i undervisningen utgå från dessa.<sup>31</sup> Det är heller inte vanligt att personalen använder naturvetenskapliga begrepp i sin kommunikation med barnen.

### Förskolornas arbete med teknik

Skolinspektionen bedömer att på flertalet av de granskade förskolorna behöver arbetet med målområdet teknik utvecklas, både vad gäller innehåll och arbetssätt. Granskningen visar att förskolornas arbete med teknik till stor del är inriktat mot bygg och konstruktion. Här visar granskningen att barnen ofta leker på egen hand. Personalen bidrar sällan med samtal och utmanande frågor som hjälper barnen att utveckla sin förmåga att bygga och konstruera.

När det gäller teknik i vardagen och enkel teknik begränsas barnens möjligheter till utveckling och lärande genom att personalen på flertalet förskolor inte medvetet ser till att barnen får arbeta med att urskilja och utforska den teknik som de möter i sin vardag. Barnen får använda olika tekniska föremål, till exempel cyklar och vattenkranar men inte närmare utforska hur de fungerar. Skolinspektionen konstaterar att arbetet med teknik riskerar att stanna vid ett *görande*, som inte nödvändigtvis leder till ett *lärande* hos barnen.

---

<sup>31</sup> Skolverket, (2016).

Det är inte vanligt att personalen använder tekniska begrepp i sin kommunikation med barnen. Därmed blir det svårt att göra tekniken synlig för barnen och att göra barnen medvetna om hur tekniken fungerar.

## Kvaliteten varierar – tänkbara förklaringar

I kvalitetsgranskningen har det ingått att undersöka vilka de tänkbara förklaringarna kan vara till att undervisningen i olika grad främjar barnens utveckling och lärande inom matematik, naturvetenskap och teknik. Därför har Skolinspektionen granskat hur förskolans personal arbetar med att planera, följa upp, utvärdera och utveckla arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik. Här har också beaktats förskolechefens särskilda ansvar enligt läroplanen. Detta mot bakgrund av att det yttersta syftet med kvalitetsarbete handlar om att utveckla bättre arbetsprocesser, kunna bedöma om arbetet sker i enlighet med målen och undersöka vilka åtgärder som behöver vidtas för att förbättra förutsättningarna för barnen att lära och ha roligt i förskolan. Läroplanen lägger här ett ansvar på både arbetslag och förskollärare samt ett särskilt ansvar för förskolechefen.<sup>32</sup>

På en majoritet av de granskade förskolorna omfattas inte undervisningen av läroplanens samtliga strävansmål när det gäller målområdena matematik, naturvetenskap och teknik. En annan begränsning handlar om att verksamheten ofta innebär "ett görande" (räkna – gå ut och titta på naturen – använda till exempel saxar). Mer sällan används ett utforskande arbetssätt, som ger barnen möjlighet att utveckla intresse och förmågor inom de aktuella målområdena. Ofta saknas också ett målinriktat arbetssätt som gör att både spontant uppkomna vardagssituationer (smält snö från kängor i tamburen) och mer planerade aktiviteter (experiment med vatten/snö/is) bildar en helhet i barnens lärande. Personalen uttrycker ganska ofta att de känner en osäkerhet inför hur de ska ta sig an uppdraget med teknik och naturvetenskap.

Granskningen visar att det på dessa förskolor sällan förekommer ett kvalitetsarbete som syftar till att analysera och utveckla arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik. Därmed saknas ett viktigt underlag för planering av arbetet utifrån läroplanen och barnens intressen, behov och förutsättningar. På många förskolor uppger personalen tidsbrist som orsak till att arbetet inte i tillräcklig omfattning följs upp och utvärderas.

Några av de granskade förskolorna ger dock barnen goda möjligheter att utvecklas och lära inom matematik, naturvetenskap och teknik. Utmärkande för arbetet på dessa förskolor är att personalen medvetet utgår från läroplanens samtliga strävansmål. Vidare att personalen tar vara på barnens intressen och de vardagliga situationer som spontant uppkommer och att detta tillsammans med de mer planerade aktiviteterna utgör en helhet i undervisningen.

På dessa förskolor har personal och förskolechef hittat sätt att följa upp, utvärdera och analysera verksamheten som de tycker fungerar väl. Läroplanen är utgångspunkt för detta kvalitetsarbete. Varje barns lärande och utveckling följs upp och analyseras. Utmärkande för dessa förskolor är att förskolechefen skapat en tydlig organisation som gör att personalen har regelbunden tid för planering, reflektion samt uppföljning och utvärdering. Både förskolechefer och personal nämner tid för reflektion och kollegialt lärande som en framgångsfaktor i arbetet. Det är då de *går tillbaka och ser vad vi har gjort* och *hittar hur vi ska gå vidare* i arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik. Förskolechefer ser också till att personalen får den kompetensutveckling som de behöver för att kunna genomföra sitt uppdrag.

---

<sup>32</sup> Skolverket (2016)

## Avslutande diskussion

### Undervisningen är inte likvärdig

På många förskolor begränsas barnens möjligheter att utveckla intresse och förståelse för de aktuella målområdena. Detta är allvarligt eftersom varje barns rätt till lärande och utveckling därmed äventyras. Det betyder också att förskolan inte erbjuder likvärdiga förutsättningar för alla barn. Skolinspektionens granskning visar att det finns en stor spännvidd vad gäller kvaliteten i förskolornas arbete med matematik, naturvetenskap och teknik. Vid en majoritet av de granskade förskolorna omfattar undervisningen inte alla läroplanens strävansmål<sup>33</sup> för de aktuella målområdena. Det innebär att barnen ges begränsade förutsättningar för lärande och utveckling, exempelvis när det gäller att förstå grundläggande begrepp, undersöka och utforska samt följa och föra resonemang. Skolinspektionen kan konstatera att förskolornas verksamhet riskerar att stanna vid ett *görande*, som inte leder till ett *lärande* hos barnen. Även tidigare granskningar som Skolinspektionen genomfört visar på liknande resultat.

På några få av de förskolor som ingått i den nu aktuella granskningen kan Skolinspektionen konstatera att undervisningen omfattar samtliga av läroplanens strävansmål för de aktuella målområdena. När det gäller matematik, får barnen till exempel inte bara räkna utan också möjlighet att fördjupa sin förståelse genom samtal om talbegrepp, antal och ordning. Vad beträffar naturvetenskap inriktas arbetet inte bara på att möta ”djur och natur” utan omfattar också att förstå viktiga sammanhang, till exempel människans delaktighet i naturens olika kretslopp. Inom teknik arbetar förskolorna inte enbart med att använda vardagsteknik utan också med att utforska hur den fungerar.

### Målområdena behöver vara en del av det systematiska kvalitetsarbetet

Förskolans uppdrag avseende matematik, naturvetenskap och teknik ställer krav på personalens förmåga att omsätta läroplanens samtliga strävansmål för de aktuella målområdena i verksamheten. De ska kunna ta vara på barnens intressen och de vardagliga situationer som spontant uppkommer, och låta dessa utgöra en helhet tillsammans med de mer planerade aktiviteterna. Barnen ska ges möjlighet att utforska och reflektera i meningsfulla och begripliga sammanhang, tillsammans med personalen. För att kunna bedöma om arbetet sker i enlighet med läroplanens mål och för att kunna utveckla förskolans arbetsprocesser, behöver huvudmannen och förskolechefen kontinuerligt och systematiskt följa upp och utvärdera förskolans arbete.<sup>34</sup>

På flertalet av de granskade förskolorna saknas dock ett utvecklat kvalitetsarbete för de aktuella målområdena. Detta utgör en tänkbar förklaring till att förskolorna inte arbetar utifrån läroplanens samtliga strävansmål och att de arbetssätt som tillämpas inte ger barnen tillräckliga förutsättningar för lärande och utveckling. Som också framgår av denna rapport, uppger personalen på många av de granskade förskolorna att de saknar kunskap om vad arbete med teknik i förskolan innebär. På flera förskolor känner personalen osäkerhet även vad gäller naturvetenskap. Att naturvetenskapliga och tekniska begrepp sällan används i förskolan kan därför bero på att personalen saknar kunskap om och förståelse för grundläggande naturvetenskap. Detta kan i sin tur bidra till att personalen har svårt att språkligt förmedla och förklara ett naturvetenskapligt innehåll. Forskning visar att möjligheterna att stimulera barns språkliga och begreppsliga förmåga hör samman med de kunskaper som personal i förskola har.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Skolverket, (2016)

<sup>34</sup> Se ovan

<sup>35</sup> Thulin, (2006; 2011).

Skolinspektionen vill därför betona att ett utvecklat kvalitetsarbete ger förskolechefen ett viktigt underlag i arbetet med att säkerställa att personalen har den kunskap de behöver för att kunna utföra sitt uppdrag.

### Vad kännetecknar förskolor med goda arbetssätt?

De förskolor som Skolinspektionen i denna granskning bedömer har en hög kvalitet vad gäller arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik, utmärks av att personalen har utgår från läroplanens samtliga strävansmål när de planerar och genomför undervisningen. Personalen kan därför också skapa ett lärande sammanhang för barnen.

Förskolor med hög kvalitet kännetecknas även av att förskolechefen leder och inspirerar arbetet. Det finns ett kvalitetsarbete som förskolechefen bedömer fungerar väl och som personalen anser ger stöd för arbetet med matematik, naturvetenskap och teknik. Förskolechefen ger även förutsättningar för personalen i form av tid för uppföljning samt genom kompetensutveckling.

### Tänkbara förklaringar

Skolinspektionen redovisar i denna rapport några tänkbara och övergripande förklaringar till att undervisningen på många förskolor inte håller tillräckligt hög kvalitet i matematik, naturvetenskap och teknik. Dessa handlar främst om att det saknas ett målinriktat arbete i barngrupperna vad gäller matematik, naturvetenskap och teknik och som grund för detta ett målinriktat kvalitetsarbete under förskolechefens ledning. Det kan också handla om att personalen känner att de saknar tillräcklig kunskap och att detta, som forskning pekar på, kan påverka självtilliten.

Samtidigt vill Skolinspektionen understryka att det också kan finnas andra förklaringar. Utifrån denna gransknings resultat måste därför ansvariga huvudmän, förskolechefer och förskollärare ta ställning till vilka förutsättningar som – utifrån respektive ansvarsnivå – behöver skapas för varje enskild förskola och avdelning. Detta behövs för att varje barns rätt ska kunna tillgodoses – rätten att i förskolan få utveckla intresse och förståelse för matematik, naturvetenskap och teknik – och med likvärdiga förutsättningar för alla barn.

### Grunden för ett livslångt lärande

I denna rapport har Skolinspektionen redovisat forskning som visar på betydelsen av tidiga och positiva erfarenheter av matematik, naturvetenskap och teknik och att dessa kan spela roll för de val av utbildning och yrke man gör senare i livet. Skolinspektionen vill understryka att förskolan ska lägga grunden för ett livslångt lärande, vilket innefattar att förskolan har i uppdrag att vara både rolig och lärorik för de barn som deltar. Det betyder att förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik ska vara meningsfullt för barnen också när de är barn – inte endast med sikte på deras framtid.



## Referenser för projektet

- Bjurulf, V. (2008). *Teknikämnets gestaltningar: En studie av lärares arbete med skolämnet teknik*. Karlstad: Karlstad University studies.
- Bjurulf, V. (2013). *Teknikdidaktik i förskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Björklund, C. (2012). One Step Back, Two Steps Forward – An Educator's Experiences From a Learning Study of Basic Mathematics in Preschool Special Education, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56:5, 497-517.
- Bäckman, K. (2015). *Matematisk gestaltande i förskolan*. Doktorsavhandling. Åbo: Åbo akademis förlag
- Doverborg, Elisabeth (2006), Förskolans matematik. I Emanuelsson, G & Doverborg, Elisabeth (red), *Matematik i förskolan*, Nämnaren TEMA. Göteborg: Göteborgs universitet, Nationellt Centrum för Matematikutbildning, NCM.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2009). *Grundläggande matematik*. I: Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I. & Johansson, E. *Barns tidiga lärande*. Göteborgs universitet
- Elfström, I, m.fl. (2014). *Barn och naturvetenskap – upptäcka, utforska och lära i förskola och skola*. Stockholm: Liber.
- Hartsmar, N. & Jönsson, K. (2010). Lärandets vem, varför, vad och hur i förskolans och grundskolans tidiga år. I Skolverket: *Perspektiv på barndom och barns lärande*. Stockholm: Skolverket.
- Håkansson, J. & Sundberg, D. (2012). *Utmärkt undervisning: framgångsfaktorer i svensk och internationell belysning*. Stockholm: Natur & Kultur
- Ideland, M. & Malmberg, C. Plantskola för naturvetenskap och hållbarutveckling. I B. Riddersporre & S. Persson (red.), *Utbildningsvetenskap för förskolan* (s. 139 - 156). Stockholm: Natur och Kultur.
- Johansson, (2016). Det motsägelsefulla bedömningsuppdraget. En etnografisk studie om bedömning i förskolekontext. Doktorsavhandling. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Larsson, J. (2016). *När fysik blir lärområde i förskolan*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Lundström, M. (2015). *Förskolebarns strävanden att kommunicera matematik*. Doktorsavhandling Gothenburg Studies in Educational Sciences 370. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Prop. 2009/16:165. *Den nya skollagen – för kunskap, valfrihet och trygghet*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Reis, M. (2011). *Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserande*. Doktorsavhandling. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I. & Johansson, E. (Red.) (2009). *Barns tidiga lärande. En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Skolinspektionen (2012). *Förskola, före skola – lärande och bärande*. Kvalitetsgranskningsrapport 2012:7.
- Skolinspektionen. (2016). *Förskolans pedagogiska uppdrag – Om undervisning, lärande och förskollärares ansvar*. Kvalitetsgranskningsrapport 2016.
- Skolinspektionen, (2017). *Förskolans kvalitet och måluppfyllelse*. Delrapport II.
- Skolverket. (i.å.). *Förskoledidaktik med fokus på naturvetenskap och teknik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2016). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98. Reviderad 2016* (3 rev uppl.). Stockholm: Skolverket.

SOU 2010:28. *Vändpunkt Sverige: Ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT*. Stockholm: Elanders Sverige AB.

SOU 2004:17. *Att lyfta matematiken – intresse, lärande och kompetens*. Utbildningsdepartementet.

Sundberg, B. & Ottander, C. (2013) The conflict within the role: A longitudinal study of preschool student teachers' developing competence in and attitudes towards science teaching in relation to developing a professional role. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 34(1), 80-94.

Sundqvist, P. (2016). *Teknik i förskolan är inte något nytt, men idag är vi mera medvetna om vad vi kallar teknik. Personalens beskrivningar av teknik som innehållsområde i förskolan*. Licentiatuppsats. Mälardalen Studies in Educational Sciences, 24. Västerås: Mälardalen University.

Thulin, S. (2006). *Vad händer med lärandets objekt: en studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen*. Acta Wexionensia. Pedagogik, 1404-4307; 102. Växjö: Universitetet.

Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Doktorsavhandling. Gothenburg Studies in Educational Sciences 309 Göteborgs: Utbildningsvetenskapliga fakulteten.

Thulin, (red.). (2016). *Naturvetenskap i ett förskoleperspektiv*. Gleerups: Malmö.

Vallberg Roth, Ann-Christine (2014) "Bedömning i förskolans dokumentationspraktiker: fenomen, begrepp och reglering" *Pedagogisk forskning i Sverige; 4-5*, 403-437, Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik, ISSN 1401-6788,

Wernberg, A.; Larsson, K. & Riesbeck, E. Matematik i förskolan. I B. Riddersporre & S. Persson (red.), *Utbildningsvetenskap för förskolan* (s. 157 - 172). Stockholm: Natur och Kultur.

Utbildningsdepartementet (2010). *Förskola i utveckling: bakgrund till ändringar i förskolans läroplan*. Regeringskansliet/Utbildningsdepartementet.

## Bilaga 1

### Uppgift om vilka kommuner och skolor som har granskats

Förskola	Huvudman	Kommun
Nunnebo förskola	Kommunal	Eslöv
Pegasus uteförskola	Kommunal	Eslöv
Ekorrens förskola	Kommunal	Gnosjö
Spunkens förskola	Enskild	Gävle
Mumintrollets förskola	Enskild	Gävle
Apollogården	Kommunal	Gävle
Stömne förskola	Kommunal	Hudiksvall
Häggdånger byskola förskola	Kommunal	Härnösand
Vena förskola	Kommunal	Hässleholm
Mio förskola	Kommunal	Hässleholm
Linneas förskola	Kommunal	Klippan
Ilsbo förskola	Kommunal	Nordanstig
Sandtorps förskola	Kommunal	Nykvarn
Myrans förskola	Kommunal	Strömsund
Ljustorps förskola	Kommunal	Timrå
Forsbackens förskola	Kommunal	Torsby
Grantomta Montessoriförskola	Kommunal	Värmdö
Skattkammarens förskola I Ur och Skur	Enskild	Växjö
Ängens förskola	Enskild	Örebro
Lillåns förskola	Kommunal	Örebro
Tussilagon	Kommunal	Örebro
Änglagård	Kommunal	Örebro